THE GRAND CALCULUS

프로젝트의 역사, 편집 방법, 범위

G. M. 피흐텐골츠의 *미분적분학 강의*를 완전하게
현대화한 영어판에 관한 기록적 논고

전기 • 원전 출판의 역사 • 7+1권 세트의 범위
원전과 현대화 판본의 비교 • 편집 서문 전문

막심 소콜로프
번역자 및 편집자
캐나다 토론토 • 2026

MAXERGON
POWERED BY CENTURIES

Maxergon School 출판

The Grand Calculus: 프로젝트의 역사, 편집 방법, 범위

G. M. 피흐텐골츠의 *미분적분학 강의*를 완전하게 현대화한 영어판에 관한 기록적 논고

저작권 © 2026 막심 소콜로프 및 Maxergon School.

모든 권리를 보유한다. 이 고지는 이 논문과 그 독창적인 편집 텍스트, 편찬, 조판, 디자인에 적용된다. 책 자체에 적용되는 저작권 및 지역별 배포 고지는 이 논문의 본문에 그대로 수록되어 있다.

핵심 권에 실린 번역자 서문 전문과 제8권 서론 전문은 그 영어 텍스트의 저작권자인 번역자 및 편집자가 이곳에 재수록한 것이다.

저장소 수록 범위

이 파일은 프로젝트에 관한 독창적인 기록 논문이다. 8권의 책 전체를 수록하지 않으며, 이 파일을 호스팅하는 저장소의 보증을 뜻하지 않는다.

판본 주기

Archive 논문, 2026년 8월. 여기에 제시한 서지적 사실, 비교 결과, 정량적 범위는 8권 판본의 최종 LaTeX 원본과 대조하여 확인했다. 대표적인 비교는 디지털화된 러시아어 판본과도 대조했다. 외부의 역사적 주장에는 출전 주기에 근거 자료를 제시하였다.

디지털 저장소용 권장 파일명:

`the-grand-calculus-project-article-korean.pdf`

목차

프로젝트 개요 **1**
초록 1
프로젝트 개요표 1
피흐텐골츠: 해석학에 바친 생애 1
전전의 구상에서 전후의 강의까지 2
당대의 평가 2
규모, 내용, 국제적 후속 역사 3
새 판본의 기여 3
원전과 현대화 판본 비교의 근거 4
러시아어 3권에서 핵심 7권으로 4
현대화가 바꾸는 것과 보존하는 것 5
대표 비교: 실제 현대화의 양상 5
저자 관계와 편집 책임 7
7+1권 세트의 구성 8
연습문제 동반 권의 상세 내용 8
다시 제작한 수학 그래픽 8
전집의 활용 방법 11
권리, 지역, 접근 11

제II부: 번역자 서문 전문 **12**

번역자 서문 **13**
“The Grand Calculus”에 관하여 13
원전 강의와 그 유산 13
권장 활용법 14
번역 방침 14
현대화의 범위 15
기술과 편집 책임 15
지역별 배포 가능성 15
감사의 말 15
8권의 내용 16

제III부: 제8권 서론 전문 **18**

제8권 서론 **19**
문제 동반 권 19
이 권의 구성 19
지역별 배포 가능성 19

번역자 및 편집자 소개 **20**

선정 참고문헌과 출전 주기 **21**

프로젝트 개요

초록

*The Grand Calculus*는 그리고리 미하일로비치 피흐텐골츠의 3권짜리 러시아 고전 *미분적분학 강의*를 중심으로 한 2026년 영어 출판 프로젝트이다. 첫 7권은 완전한 *강의*를 현대화한 영어 번역이며, 주제에 따라 23개의 장으로 재구성하였다. 별도로 저술된 제8권 동반 권에는 N. M. 귄터와 R. O. 쿠즈민의 고전 문제집에서 가져온 2,798개의 연습문제가 수록되어 있다. 이 문제들은 번역본의 기호, 용어, 순서에 맞추었으며 해답을 함께 제공한다.

이 프로젝트는 엄밀한 해석학의 주요 전통을 고서의 복제본이 아니라 실제로 사용할 수 있는 텍스트로 영어권 독자에게 제공하는 것을 목적으로 한다. 원전의 폭, 증명, 예, 기하학적 통찰, 자세한 설명을 보존하는 동시에 수학 영어, 기호, 구성, 조판, 그래픽, 식 번호, 상호 참조를 갱신한다. 핵심 세트의 최종 원본에는 서로 다른 그림 파일 233개가 있다. 서문에 따르면 삽화는 스캔을 삽입한 것이 아니라 수학적 내용으로부터 다시 제작하였다. 인공지능은 기술적이고 반복적인 작업을 보조했지만, 모든 실질적인 수학 및 편집 결정에 대한 책임은 번역자 및 편집자가 맡았다. 아래에 수록한 서문 전문은 이 프로젝트에 투입된 인간의 작업을 상세히 설명한다.

이 논문은 피흐텐골츠의 생애, 1947–1949년 러시아어 *강의*의 출판 역사와 수용, 그리고 국제적 후속 역사의 맥락에서 프로젝트를 살펴본다. 원전 3권과 영어 핵심 7권의 대응 관계를 제시하고, 대표적인 러시아어 구절과 현대화 판본을 비교하며, 범위, 편집 방법, 저자 관계, 그래픽, 사용 목적을 기록한다. 또한 핵심 7권에 사용된 번역자 서문 전문과 별도의 제8권 서론을 모두 수록한다.

프로젝트 개요표

요소	설명
원저	G. M. 피흐텐골츠, *미분적분학 강의*. 1947–1949년에 러시아어 3권으로 처음 출간.
핵심 판본	서문에 따르면 7권, 23개 장, 약 2,400쪽이며, 서로 다른 그림 파일 233개를 포함한다.
동반 권	연습문제 1권, 9개 장, 2,798개의 연습문제, 본문과 연계된 복습 주기, 표시된 심화 자료, 모든 문제의 해답.
편집 모델	완전한 현대화 영어 번역. 원전의 수학을 보존하면서 언어, 기호, 탐색 체계, 그래픽, 조판을 현대화하였다.
번역자 및 편집자	막심 소콜로프, 토론토 Seneca Polytechnic 수학 교수.
출판사	Maxergon School, 캐나다 토론토, 2026.

피흐텐골츠: 해석학에 바친 생애

그리고리 미하일로비치 피흐텐골츠(1888–1959)는 오데사에서 태어났다. 그의 성은 Fikhtengolts 또는 Fichtenholz로도 표기된다. 그는 1905년 오데사에서 김나지움을 마치고 1911년 제국 노보로시야 대학교를 졸업했다. 그에게 영향을 준 스승 가운데 S. O. 샤투놉스키가 있었다. 직업 생활의 초기부터 그는 수학, 설명, 번역을 결합했다. 오데사의 마테시스 출판사에서 오토 치오베크의 해석기하학 책을 번역했고, 에르네스토 체사로 저작의 러시아어판을 준비하는 K. A. 포세를 도왔다. 1913년 상트페테르부르크로 옮겨 제국 전기공학 연구소에서 가르치기 시작했다. 뒤에는 J. D. 타마르킨과 함께 샤를 장 드 라 발레푸생의 *Cours d'analyse*

infinitésimale 러시아어판 제1권(1922)을 작업했으며, 1933년 제2권이 나왔을 때 번역자, 주석자, 편집자를 맡았다. [1]

1913–1917년에 수행한 실변수 함수론 연구, 특히 매개변수에 의존하는 적분에 관한 연구는 1918년에 방어한 석사학위 논문으로 이어졌다. 같은 해 그는 페트로그라드 대학교, 훗날의 레닌그라드 대학교에 부임하여 평생 가르쳤다. 주요 연구 분야는 절대연속성, 매개변수에 의존하는 적분, 푸아송–스틸체스 적분, 측도수렴, 선형연산, 함수공간을 포함하는 실변수 함수론과 함수해석학이었다. 그는 오랫동안 L. V. 칸토로비치와 함께 함수해석학 세미나를 이끌었다. 그의 교육과 연결된 제자 집단에는 칸토로비치, I. P. 나탄손, S. L. 소볼레프, D. K. 파데예프, S. A. 흐리스티아노비치가 포함된다. 따라서 그의 유산은 한 유명한 교과서에 국한되지 않는다. 그것은 레닌그라드 해석학파의 형성과 여러 세대의 수학 교육에 속한다. [2]

그의 교육 활동은 대학 강의실 밖으로도 확장되었다. 데미도프와 페트로바에 따르면, 그는 레닌그라드 대학교 수학적 해석학과를 창설하고 1953년까지 이끌었다. 이른바 코스모폴리터니즘 반대 운동 중에 직책에서 해임되었지만 대학에서 계속 가르쳤다. 학교 수학과 교원 양성 수학 프로그램을 위한 국가 사업에 참여했고, 1934년에는 학생을 위한 제1회 레닌그라드 수학 올림피아드를 시작했다. *강의*는 해석학을 학습할 제도, 교육과정, 책을 만드는 이러한 더 큰 노력의 일부이다.

전전의 구상에서 전후의 *강의*까지

피흐텐골츠의 완숙한 *강의*는 수십 년의 강의와 교과서 작업에서 나왔다. 이에 앞서 그는 *기술자를 위한 수학*(1926)과 3부작 *공학자를 위한 수학*(1931–1933)을 출간했다. 미적분학의 기초적인 대저술을 만들려는 계획은 오랜 세월에 걸쳐 발전했다. 1939년 레닌그라드 대학교 출판부는 그가 수학과 1학년 학생들에게 거듭 강의한 내용을 바탕으로 만든 *수학적 해석* 제1부를 출간했다. 서문에는 N. I. 펠드만과 V. P. 바소프가 작성한 강의록에 대한 감사가 있고, G. R. 로렌츠가 편집자를 맡았다. 계획된 제2부는 제2차 세계대전으로 프로젝트가 중단되어 나오지 못했다. 전쟁이 끝난 뒤에야 피흐텐골츠는 이 작업을 재개하여 최종 형태로 재구성할 수 있었다. 국립 기술·이론 문헌 출판사인 고스테히즈다트는 1947년, 1948년, 1949년에 모스크바와 레닌그라드에서 *미분적분학 강의* 3권을 출간했다. [3]

출간 시점은 중요하다. 러시아의 대학 해석학은 극한, 연속성, 엄밀성에 대한 바이어슈트라스식 재구성을 받아들이고 있었고, 소련 고등교육 체계는 재건되고 확장되는 중이었다. *강의*는 좁은 강의계획으로 머물지 않으면서 이러한 제도적 요구에 응답했다. 장르 면에서는 프랑스의 대규모 *traité*가 지닌 성격을 일부 유지했다. 이론, 계산, 역사적 언급, 기하학, 응용이 서로를 비추는 일관된 서술이었다. 피흐텐골츠는 결과를 확립할 뿐 아니라 고전 해석학의 주요 부분들이 어떻게 연결되는지를 보여 주고자 했다.

당대의 평가

제I권은 690쪽짜리 책으로 초판 25,000부가 발행되었다. V. V. 네미츠키가 1948년에 쓴 서평은 출판사의 소개문도, 무조건적인 찬사도 아니었다는 점에서 특히 가치가 있다. 네미츠키는 순서가 있는 변수를 가리키는 옛 용어 *varianta*, 연산자에 대한 제한적인 강조, 일부 국소적 대 전역적 문제의 취급 등 몇 가지 선택에 의문을 제기했다. 그러나 서술이 매우 이해하기 쉽다고 판단했고, 저자의 교육적·과학적 역량을 높이 평가했으며, 물리학과 역학의 예 및 여러 우아한 논의를 특별히 언급하고 더 넓은 인정을 받을 것이라고 예측했다. 이 서평은 훗날에야 정전화된 고전이 아니라 논쟁에 들어간 살아 있는 교과서를 보여 준다. [4]

[1] S. S. Demidov and S. S. Petrova, “G. M. Fikhtengol’ts and the Teaching of Mathematical Analysis in Russia during the First Half of the Twentieth Century,” *Chebyshevskii Sbornik* 20:3 (2019), 437–452. 서지 기록과 전문은 Math-Net.Ru에 있다.

[2] L. V. Kantorovich and I. P. Natanson, “Grigorii Mikhailovich Fikhtengol’ts,” *Uspekhi Matematicheskikh Nauk* 14:5(89) (1959), 123–128. 서지 기록과 전문은 Math-Net.Ru에 있다.

[3] 출판 과정은 Demidov and Petrova, pp. 445–447에 기록되어 있다. 원래의 순서는 Kantorovich와 Natanson의 1959년 추도문에 딸린 서지목록과 Math-Net.Ru 서지 데이터베이스에도 독립적으로 기록되어 있다.

[4] V. V. Nemytskii, G. M. Fikhtengol’ts의 *Kurs differentsial’nogo i integral’nogo ischisleniia*, vol. I 서평, *Uspekhi Matematicheskikh Nauk* 3:4(26) (1948), 181–183. Math-Net.Ru 전문.

칸토로비치와 나탄손은 1959년 추도문에서 완전한 *강의*를 수학적 해석의 탁월한 서술로 평가했다. 완전성, 엄밀성, 명료성, 문학적 수준, 역사적 자료, 그리고 적분방정식, 실함수론, 함수해석학으로 이어지는 길을 강조했다. 이러한 특징 때문에 러시아어 저작은 통상적인 첫 미적분학 교과서라기보다 고전 해석학의 포괄적 강의로 설명하는 편이 정확하다.

규모, 내용, 국제적 후속 역사

러시아어 권	초판	주요 범위
I	1947	실수, 극한, 일변수 함수, 도함수와 미분, 함수의 정성적 연구, 다변수 미분법, 야코비안, 기하학, 함수의 확장.
II	1948	부정적분과 정적분, 응용, 수치급수와 함수급수, 이상적분, 매개변수에 의존하는 적분, 무한곱, 점근급수와 발산급수의 방법.
III	1949	선적분, 이중적분, 면적분, 삼중적분, 중적분, 유계변동과 스틸체스 적분, 벡터해석, 푸리에 급수·적분·변환, 극한의 일반 이론.

이러한 범위는 이 책이 계속 참고서로 유용한 이유를 설명한다. 오일러–매클로린 합 공식, 무한곱, 점근 전개, 스틸체스 적분, 푸리에 변환, 일반화된 극한 이론처럼 흔히 후속 강의로 분리되는 주제들이 그 동기가 되는 기본 미적분학과 연결되어 있다. 역사적 주기는 사상의 발전을 밝히고, 상세한 예는 독자가 독립적으로 문제를 풀도록 준비시킨다. 다만 *강의* 자체는 연습문제집으로 구성된 책은 아니다.

이 저작의 후속 역사는 유난히 분명하게 드러난다. 독일어, 폴란드어, 중국어로 완역 또는 부분 번역이 나왔다. 폴란드의 한 목록은 제12판을 기록한다. Higher Education Press는 중국어 제8판을 등재하면서 3권의 범위를 설명한다. 러시아의 기관 목록은 2025년과 2026년에 제I권과 제II권의 제19차 영인판을 등재한다. 이러한 기록만으로 모든 독자가 책을 같은 방식으로 사용한다고 증명할 수는 없지만, 언어와 세대를 넘어 출판이 지속되었다는 점은 확립한다. [5]

*강의*는 피흐텐골츠가 뒤에 따로 쓴 2권짜리 *수학적 해석의 기초*보다 훨씬 방대하다. 일부 러시아어권 독자들은 완전한 저작을 비공식적으로 “대(大) 피흐텐골츠” (*Bol’shoi Fikhtengol’ts*)라고 구별해 부른다. 영어 프로젝트 제목은 이 구별을 보존한다. 이는 피흐텐골츠의 더 짧은 저작이 이전에 영어로 출간된 적이 없다고 주장하는 것이 아니다.

새 판본의 기여

이 프로젝트는 서로 다른 두 문제를 해결한다. 첫째, 더 짧은 *기초*와 일부 각색 자료는 영어로 나왔지만, 완전한 3권짜리 *강의*는 이전에 영어 완역본으로 제공되지 않았다. 둘째, 20세기 중엽의 용어, 기호, 번호 체계, 그래픽, 구성 관례를 그대로 재현하면 현대 독자에게 피할 수 있는 장벽을 만들게 된다.

따라서 이 판본은 수학적 내용의 완전성과 표현의 현대화라는 두 의무를 따른다. 번역자의 구조 비교에 따르면 원자료의 약 99.9%가 보존되어 있다. 사상의 지배적인 전개, 증명, 예, 깊이는 유지하였고, 실제로 시대에 뒤떨어진 내용만 삭제하였다. 추가 내용은 논증을 명확히 하고, 암묵적인 연결을 드러내며, 표현의 어려움을 해결하고, 용어와 교수법을 현재의 관행에 맞추기 위해 사용하였다.

현대화는 판본의 구성에도 미친다. 원래의 3권을 주제에 따라 다루기 쉬운 핵심 7권으로 재구성하였다. 절 번호와 식 번호를 다시 만들고, 상호 참조망을 재구축하며, 기호를 표준화했다. 서문은 또한 포함된 모든 그래프와 도해를 스캔으로 복사하지 않고 수학적 내용에서 다시 제작했다고 설명한다. 결과물은 피흐텐골츠의 저작임을 분명히 유지하면서 현대 교과서와 참고서로 기능하도록 설계되었다.

[5] 다음을 참조하라. 폴란드 학술도서관 기록, Higher Education Press 목록, 바우만 모스크바 국립공과대학교의 제I권 및 제II권 기록.

원전과 현대화 판본 비교의 근거

이 논문의 비교에서는 직접 확인할 수 있는 사항과 번역자가 보고한 사항을 구분한다. 2026년 최종 LaTeX 원본을 제I권(나우카, 1969), 제II권(피즈마트기즈, 1959), 제III권(피즈마트기즈, 1960)의 디지털화된 러시아어판과 대조했다. 이 스캔들은 1947–1949년 초판이 아니라 후대의 러시아어판이지만, 확립된 러시아어판의 구조를 보존하고 있어 목차, 절의 순서, 용어, 예, 대표 구절을 확인하는 실용적인 근거가 된다[6].

그 결과로 얻은 비교는 구조적 재배치를 확인하고 편집 방법을 예시한다. 그러나 약 2,400쪽에 이르는 영어판을 새로 한 줄씩 대조한 비평적 교감은 아니다. 원자료의 약 99.9%가 보존되었다는 진술은 프로젝트 전체에 대한 번역자의 구조적 조사 결과이며, 아래 서문에 재수록되어 있다. 이를 Internet Archive나 여기에 인용한 외부 역사 자료가 제공한 독립적 인증으로 오해해서는 안 된다.

러시아어 3권에서 핵심 7권으로

러시아어판 구분	THE GRAND CALCULUS 구분	내용의 연속성
제I권: 실수에 관한 서론, 제I–VII장, 부록 “함수의 확장”	제1–2권; 현대판 제1–9장	번호 없는 서론은 제1장이 된다. 러시아어판 7개 장은 제2–8장이 되고, 부록(제257–262절)은 제9장이 된다.
제II권: 제VIII–XIV장	제3–5권; 현대판 제10–16장	적분법, 급수, 이상적분, 매개변수에 의존하는 적분은 순서를 유지하지만 사용하기 쉬운 3개의 주제별 권으로 나뉜다.
제III권: 제XV–XX장 및 부록 “극한에 관한 일반적 관점”	제6–7권; 현대판 제17–23장	기하학적 적분과 중적분이 제6권을 이룬다. 푸리에 해석은 제21–22장을 이루고, 부록(제752–762절)은 제23장 “극한의 일반 이론”이 된다.
별도의 문제집	제8권 동반 권	2,798개의 연습문제는 피흐텐골츠의 *강의*가 아니라 귄터와 쿠즈민에게서 가져왔다. 핵심 7권의 이론 텍스트와 연계되어 있지만 이를 변경하지 않는다.

[6] 비교에 사용한 디지털화 러시아어판: 제I권, 제II권, 제III권.

현대화가 바꾸는 것과 보존하는 것

특징	러시아어 강의	2026년 판본
수학적 순서	실수에서 시작하여 극한, 미분법, 적분법, 급수, 중적분, 푸리에 해석으로 이어지는 일관된 전개.	같은 전개, 지배적인 증명, 예, 깊이를 유지한다. 물리적인 권의 경계는 바뀌지만 개념적 순서는 그대로이다.
언어	현대 수학 영어에 자연스럽게 대응하지 않는 역사적으로 특수한 용어를 포함한 20세기 중엽의 러시아어 문장과 용어.	자연스러운 수학 영어. 직역이 의미를 흐리면 이를 유지하지 않는다. 7권 전체에서 표준 용어를 일관되게 사용한다.
정의와 기호	러시아어 판본의 기호와 설명 관습을 사용한 엄밀한 문장형 정의.	유용한 곳에는 현대 기호와 집합 표기를 사용하고, 일부 정의에는 명시적인 한정사 형식을 제시하며, $\mathbb{N}$과 $\mathbb{R}$을 표준화한다. 옛 관례가 오해를 일으킬 수 있는 곳에는 설명을 추가한다.
구성	큰 물리적 책 3권. 번호 없는 실수 서론, 번호가 붙은 20개 장, 함수의 확장과 극한의 일반적 관점에 관한 별도의 부록.	주제별 핵심 7권과 번호가 붙은 23개 장, 그리고 별도로 저술된 연습문제 동반 권.
탐색	원래 권에 묶인 인쇄 절·식 번호, 쪽 기반 참조와 국소 참조.	다시 만든 절·식 번호, 권을 명시하는 참조, 하이퍼링크, 책갈피, 색인, 재구축한 상호 참조망.
그래픽	연속된 러시아어 판본에 통합된 인쇄 선화.	최종 원본에는 서로 다른 그림 파일 233개가 있다. 서문에 따르면 삽화는 스캔을 삽입한 것이 아니라 수학적 내용에서 출발하여 현대적인 선, 해상도, 조판으로 다시 그렸다. 이 논문의 뒤에 재수록한 라그랑주 나머지항 그림의 직접 비교가 이 방법을 확인해 준다.
편집상 추가	피흐텐골츠 자신의 설명과 역사적 주기.	간헐적인 설명, 용어 주기, 연결 자료가 원전을 뒷받침하며, 조판상 두 번째 편집 층으로 분리하지 않는다.
내용 보존	지배적인 러시아어 원전.	서문은 구조의 약 99.9%가 보존되었고 실제로 시대에 뒤떨어졌다고 판단한 내용만 삭제했다고 보고한다. 이 비율은 번역자의 조사 결과이지 외부의 텍스트 통계가 아니다.
제작 방식	20세기의 전통적인 인쇄 조판.	처음부터 디지털로 제작한 LaTeX 조판. AI가 전사, 초안, 인코딩, 일관성 검사를 도왔다. 실질적인 수학 및 편집 결정은 막심 소콜로프가 내렸고 그 책임을 진다.

대표 비교: 실제 현대화의 양상

아래의 예는 의도적으로 대표성을 갖도록 골랐으며 모든 사례를 망라하지 않는다. 서로 다른 규모에서 확인할 수 있는 편집 결정을 기록하지만, 모든 문장을 바꾸었거나 모든 정리를 다시 증명했거나 이 논문을 위해 저작 전체를 한 줄씩 독립적으로 대조했다는 뜻은 아니다.

극한 이론의 도입부는 구체적인 예를 제공한다. 러시아어 제I권 제22절은 물리적 의미의 변수량에서 시작하여 순서가 있는 목록을 도입하고, 샤를 메레를 따라 그 값들을 취하는 변수를 *varianta*라고 부른다. 제23절은 익숙한 엡실론 조건으로 그 극한을 정의한다. 2026년 판본은 산술수열과 기하수열, 내접다각형의 둘레, $\sqrt{2}$의 소수 근사라는 예를 보존하고 엡실론 정의도 보존한다.

그러나 서술은 현대적 대상인 수열을 중심으로 다시 구성하였다. 이산변수와 연속변수를 구별하고, 수열을 순서가 있는 목록으로 설명하며, 주기에서는 함수 $x : \mathbb{N} \to \mathbb{R}$로 설명한다. 극한의 정의도 한정사 표기로 제시하고 $N = N_\varepsilon$이라는 의존성을 명시한다. 역사적 표현인 "무한소"는 유지하지만, "영수열"이라는 용어와 개별적인 0이 아닌 항을 무한소로 취급해서는 안 된다는 경고를 현대 독자를 위해 추가한다.

도입부의 기초는 더 큰 규모로 설명을 추가한 사례를 보여 준다. 러시아어 제I권 목차에서 선분의 측정을 다룬 제21절 다음에는 곧바로 제22절과 극한 이론이 이어진다. 2026년 판본은 이 두 원래 절의 내용과 순서를 보존하면서 그 사이의 이행을 확장한다. 제21절에 해당하는 내용 뒤, 제22절에 해당하는 내용 앞에 각각 별도의 제목이 붙은 새로운 연결 절 2개를 삽입한다. 첫 절은 가산집합과 비가산집합을 정의하고, $\mathbb{Z}$와 $\mathbb{Q}$를 열거하며, 칸토어의 대각선 논법으로 $(0, 1)$이 비가산임을 증명하고, $(0, 1)$과 $\mathbb{R}$ 사이의 전단사함수를 제시한다. 둘째

절은 부분순서와 전순서, 군, 체, 그리고 $\mathbb{R}$을 완비 아르키메데스 순서체로 설명하는 간결한 현대적 정의를 소개한다. 이 추가 내용은 오늘날 많은 강의에서 이미 안다고 가정하는 추상적 배경을 처음으로 유용해지는 지점에서 제공한다. 피흐텐골츠가 제시한 실수의 구성을 대체하지는 않는다.

같은 비교에서 서로 다른 두 규모의 추가 내용을 확인할 수 있다. 원래 제II권 제263절은 부정적분을 $\int f(x)\,dx = F(x) + C$로 쓴다. 현대화 판본은 명시적인 집합 해석 $\{F + C : C \in \mathbb{R}\}$을 추가하여, 뒤에 나오는 부정적분 사이의 항등식을 단일 함수 사이의 등식으로 오독하지 않도록 한다.

제23장은 더 큰 규모의 예를 제공한다. 원래 러시아어 제III권은 극한에 대한 일반적 관점을 다룬 19쪽짜리 부록(631–649쪽, 제752–762절)으로 끝난다. 새 판본은 번호가 붙은 이 전체 순서와 원래의 논증 전개를 보존하면서 제752절과 제753절 사이에 제752a절을 삽입한다. 이 예비 절에서는 거리, 공, 근방, 집적점, 위상, 동치인 거리를 소개하고, 임의의 위상공간에서는 수열만으로 모든 극한 과정을 포착할 수 없다는 현대적 주의를 덧붙인다. 보존된 절들에서는 순서 있는 변수에 관한 역사적 이론을 엄격순서, 준순서, 유향집합, 네트와 무어–스미스 수렴, 부분네트, 필터, 하우스도르프 공간, 콤팩트성의 네트 특성화와 명시적으로 연결한다. 일부 결과는 현대 해석학에서 요구하는 가정과 함께 서술한다. 예를 들어 네트 극한의 유일성은 하우스도르프 조건과 연결하고, 그 조건이 없을 때의 반례로 비이산 위상을 제시한다. 따라서 이 장은 피흐텐골츠의 틀을 보존하면서 일반화된 극한에 대한 더 충실한 현대적 입문으로 발전시킨다.

현대 기호는 고전적 논의에 이미 존재하는 생각에 유용한 이름을 부여하는 곳에서 도입한다. 전역 극값을 다룰 때 제139절은 집합값 정의 arg max와 arg min을 추가하여 극값이 달성되는 점과 극값 자체를 구별한다. 이어 제140절은 고전적인 최적화 응용을 보존하면서 통계학의 예를 더한다. n번의 베르누이 시행에서 s번 성공했을 때 이항 우도함수를 미분하면 최대우도추정량 s/n을 얻는다. 이는 서문에 보고한 더 넓은 편집 정책을 보여 준다. 실제로 시대에 뒤떨어진 자료는 삭제할 수 있고, 고전적 방법을 오늘날의 언어나 응용과 연결할 때에는 새 예를 추가한다.

핵심 7권 전체에서 같은 방법이 더 작은 개입으로 나타난다. 역사적 또는 지역적인 명칭을 오늘날 수학에서 사용하는 표준 영어 용어로 대체하거나 두 용어를 함께 제시한다. 간헐적인 주기는 맥락, 경고, 정의역의 제한, 빠진 중간 설명을 추가한다. 일부 정리의 진술과 증명은 가정과 극한 연산을 명시하여 더 엄밀하게 한다. 번호가 붙은 모든 식을 다시 번호 매겼고, 절 참조를 권을 명시하는 체계로 다시 만들었으며, 상호 참조망 전체를 재구성하고 검사했다. 다시 그린 그림, 하이퍼링크, 책갈피, 색인과 함께 이러한 변화는 논증을 읽는 과정과 그 논증이 전집의 다른 곳에서 사용되는 위치를 확인하는 능력을 모두 현대화한다.

원본 수준의 구조 검사는 현대 핵심 전집에서 원전의 제1절부터 제762절까지를 각각 정확히 한 번씩 발견했으며 순서에 누락이 없음을 확인했다. 제752a절은 별도로 번호를 붙인 유일한 삽입 절이다. 이는 위에 요약한 장과 절의 재배치를 확인한다. 그러나 그 자체만으로는 서문에 제시한 더 넓은 99.9% 보존 추정치를 확립하지 못한다. 이를 위해서는 한 줄씩 대조하는 비평적 교감이 필요하다.

이 표본은 지배적인 편집 양식을 보여 준다. 수학, 예, 논증의 경로는 알아볼 수 있게 남아 있다. 개념적 언어, 기호, 국소적 설명은 영어권 독자가 현대 해석학의 어법으로 내용을 접하도록 다시 구성하였다. 따라서 이 판본은 복제판도, 단어 대 단어의 기록적 번역도 아니다. 원전과의 관계를 공개적으로 밝힌, 실제 사용을 위한 현대화 판본이다.

저자 관계와 편집 책임

인물 또는 임프린트	역할	범위
G. M. 피흐텐골츠	원저자	완전한 *강의*를 번역하고 현대화한 제1–7권의 지배적인 저자.
막심 소콜로프	번역자 및 편집자	제1–7권의 영어 번역, 편집 작업, 수학적 검토, 조판, 디자인, 최종 책임.
N. M. 귄터와 R. O. 쿠즈민	제8권 원자료의 저자	동반 연습문제를 선별하고 각색한 고전 문제집의 저자. 제8권은 피흐텐골츠의 원래 *강의*에 속하지 않는다.
막심 소콜로프	제8권 번역자 및 편집자	선별, 번역, 재구성, 각색, 핵심 권과의 연계, 조판.
Maxergon School	출판사	2026년 영어판의 출판사 및 임프린트.

인공지능은 예비 초안, 전사, LaTeX 인코딩, 상호 참조 검사, 일관성 검사, 그 밖의 반복 작업을 위한 기술적 도구로 사용되었다. 번역의 의미, 증명의 타당성, 판본의 구조, 추가와 삭제의 내용은 AI가 결정하지 않았다. 아래의 서문 전문이 설명하듯이, 실질적인 판단과 책임은 번역자 및 편집자에게 있다.

7+1권 세트의 구성

권	제목	장	ISBN
1	*실수, 극한, 미분법*	1–5	978-1-7380649-3-9
2	*다변수 미분법과 기하학*	6–9	978-1-7380649-4-6
3	*적분법의 방법과 응용*	10–12	978-1-7380649-5-3
4	*수치급수와 함수급수*	13–14	978-1-7380649-6-0
5	*이상적분과 매개변수에 의존하는 적분*	15–16	978-1-7380649-7-7
6	*선적분, 면적분, 중적분*	17–20	978-1-0679668-1-2
7	*푸리에 급수, 적분, 변환*	21–23	978-1-7380649-9-1
8	*연습문제* (동반 권)	권내 1–9	978-1-0679668-0-5

아래의 서문 전문에 있는 장별 설명은 실수와 극한에서 시작하여 일변수 및 다변수 미분법, 부정적분·정적분·이상적분·매개변수에 의존하는 적분, 급수, 선적분·면적분·중적분, 푸리에 해석, 그리고 유향 순서·네트·필터·일반화된 상극한과 하극한을 사용하는 극한의 일반 이론으로 전개되는 순서를 보여 준다.

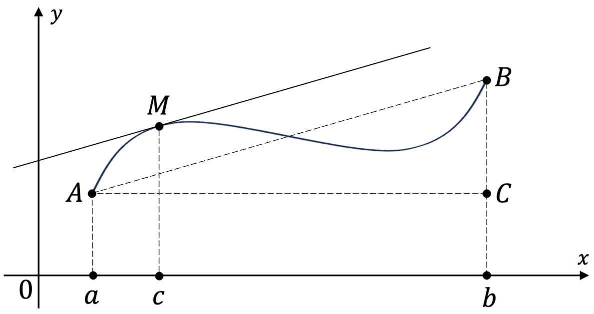
연습문제 동반 권의 상세 내용

제8권은 피흐텐골츠의 이론적 설명을 계속하는 책이 아니라 본문과 연계된 연습서이다. 각 절은 관련 핵심 장을 다시 가리킨다. 핵심 설명의 범위를 넘어서는 문제는 심화로 표시하고, 풀이를 시도하는 데 필요한 정의나 공식을 그 자리에서 제공한다. 2,798개 연습문제 모두에 해답을 제시한다. 이는 해답집이며, 모든 문제에 완전한 풀이가 있다는 주장은 아니다.

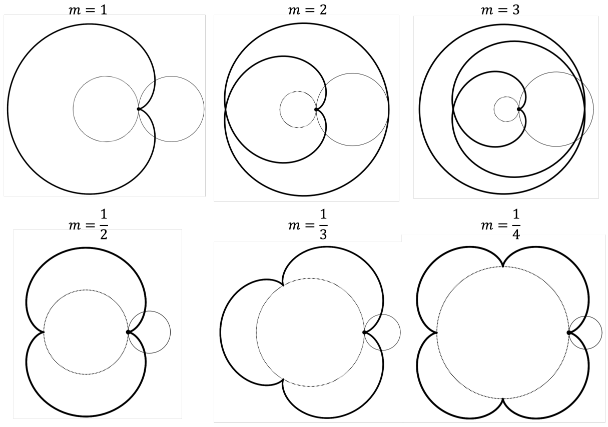
장	주제	연습문제
1	극한	168
2	미분	417
3	해석학에 대한 미분법의 응용	429
4	부정적분	460
5	정적분과 그 응용	206
6	중적분, 선적분, 면적분	365
7	고급 정적분	414
8	무한급수	234
9	수치적분과 급수법	105
	합계	**2,798**

다시 제작한 수학 그래픽

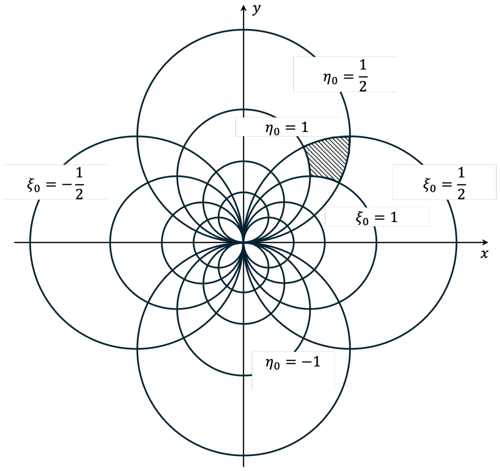
원래 삽화는 스캔으로 삽입하지 않았다. 선의 굵기, 표기, 해상도, 조판상의 통합을 일관되게 하기 위해 수학적 내용에서 출발하여 다시 그렸다. 다음 두 쪽의 7개 예는 미분법의 기초부터 공간기하학, 면적분, 열의 흐름, 푸리에 해석, 공학적 응용까지를 포괄한다. 두 번째 도판에는 전집의 여러 부분에서 가져온 더 조밀한 그림을 의도적으로 많이 선택했다.



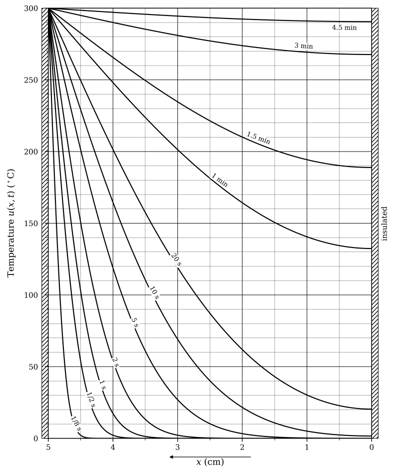
A. 라그랑주 평균값 정리의 기하학적 해석 (제1권).



B. 에피사이클로이드의 한 족 (제2권).

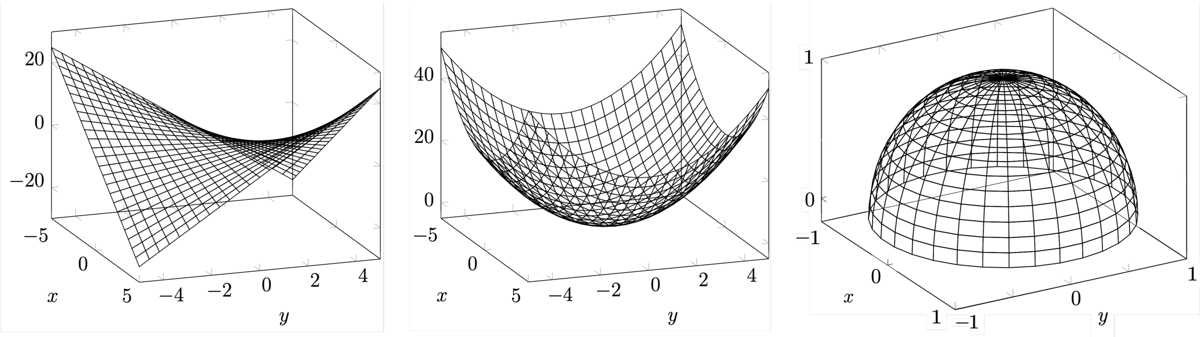


C. 변수변환 예에 나타나는 좌표곡선 (제6권).

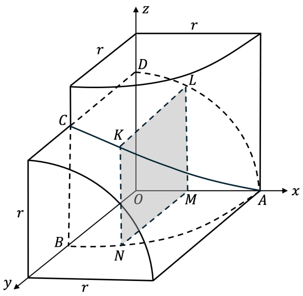


D. 푸리에 급수로 푼 열 문제의 온도 분포 (제7권).

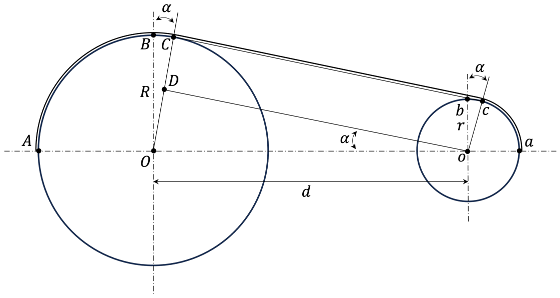
그림 1: *현대화 판본을 위해 다시 제작한 대표 그림.*



F. 이변수 함수의 세 공간 그래프: 쌍곡포물면, 회전포물면, 반구 (제2권).



E. 수직인 두 원기둥이 만드는 슈타인메츠 입체의 한 팔분체 (제3권).



H. 공학 근사에서 크기가 다른 풀리를 감싸는 벨트의 기하학 (제1권).

그림 2: *공간기하학, 중적분, 공학역학에서 가져온 더 복잡한 예.*

전집의 활용 방법

- **주교재 또는 독학 교재.** 설명은 엄밀하고 포괄적이다. 동기, 중간 논증, 예, 기하학적 해석을 더 압축적인 서술에서는 보기 드문 규모로 제공한다.
- **간결한 현대 해석학 교재의 보조 자료.** 루딘, 조리치, 또는 다른 간결한 교재를 사용하는 독자는 같은 사상에 대한 상세한 계산, 그림, 예, 대안적 접근을 위해 피흐텐골츠를 참조할 수 있다.
- **참고서.** 주제별 7권 구분과 다시 만든 상호 참조 체계를 통해 독자는 원래 3권 전체를 지니지 않고도 특정 주제를 찾아볼 수 있다.
- **연습.** 제8권은 핵심 권의 기호와 순서를 따르므로, 이론 장에서 대규모의 단계별 문제 세트와 해답으로 곧바로 이동할 수 있다.

접근성을 초보 수준과 혼동해서는 안 된다. 이 전집은 어려운 수학을 명료하게 설명하기 위해 쓰였지, 요구 수준을 낮추기 위해 쓰인 것이 아니다. 해석학의 폭넓고 고전적인 취급을 찾는 진지한 학부 고학년 및 대학원생, 교수자, 수학자, 독립적인 독자에게 가장 적합하다.

권리, 지역, 접근

2026년 7월의 지역별 고지는 이 판본의 바탕이 되는 러시아어 저작이 캐나다, 일본, 뉴질랜드, 인도, 남아프리카공화국, 홍콩 특별행정구, 대한민국에서 퍼블릭 도메인에 속한다고 밝히며, 완전한 7+1권 판본은 그 관할권에서 배포하기 위한 것이라고 명시한다. 아래의 두 원문 섹션에는 이 고지를 그대로 재수록하였다.

2026년 영어 번역, 각색, 현대화, 편집 자료, 조판, 그림, 디자인은 막심 소콜로프와 Maxergon School이 별도의 저작권을 가진다. 특정 관할권에서 원저가 퍼블릭 도메인이라는 사실은 이 새로운 영어판을 퍼블릭 도메인으로 만들지 않는다. 이 논문은 국제적 독자를 위해 프로젝트를 설명한다. 완전한 책의 배포 가능성은 계속해서 지역별 고지와 적용 법률에 따른다. 배포가 가능한 곳에서 정식 판본을 확인하려면 위의 ISBN 표를 사용할 수 있다.

추가 지역에 필요한 권리를 합법적으로 취득하면 정식 경로를 통해 그 지역에서도 각 권을 제공할 것이다. 그러한 법적 승인이 완료되기 전에는 어느 지역에서도 배포 가능성을 암시하지 않는다.

제II부

번역자 서문 전문

제1권에서 전문 재수록

서문의 본문과 각주는 생략 없이 재수록하였다. 8권의 내용 개요는 특정 권의 표식이나 테두리 없이 프로젝트 전체에 적용되는 중립적인 목록으로 제시한다.

번역자 서문

"The Grand Calculus"에 관하여

독자 앞에 놓인 7권 세트 *The Grand Calculus*는 G. M. 피흐텐골츠의 3권짜리 걸작 *미분적분학 강의*(이하 *강의*)를 완전하게 현대화하여 영어로 옮긴 번역본이다[7]. 이 판본은 두 가지 기여를 동시에 한다. 첫째, *강의* 전체를 영어권 독자에게 제공한다. 둘째, 이 저작을 현대 수학 학습에 완전히 부합하는 형태로 제시한다. 전자는 번역이, 후자는 현대화가 달성한다. 어느 쪽도 원전을 축소하거나 단순화하여 이루어진 것이 아니다. 현재 핵심 7권은 약 2,400쪽이며, 여기에 약 500쪽인 제8권 동반 권이 더해진다. *The Grand Calculus*는 원전의 규모, 내용, 깊이, 사상의 전개, 증명, 예, 그리고 독특한 설명 방식을 보존한다. 한편 표현, 기호, 구성, 삽화, 상호 참조 체계는 현대 미적분학 서술의 기준에 맞도록 현대화하였다.

이러한 현대화는 한 번도 유용성을 잃은 적이 없는 저작을 토대로 한다. 러시아어판 *강의*는 출간된 지 75년이 넘은 오늘날에도 교과서와 참고서로 활발히 사용되고 있다. 이는 이 책의 지속적인 수학적·교육적 힘을 가장 잘 입증하는 증거일 것이다. 그러나 설명하기 어렵게도, 지금까지 *강의* 전체를 영어로 번역한 판본은 없었다. 따라서 영어권 학생과 교수자에게 이 책을 제공하려면 번역이 필요했다. 현대화 역시 똑같이 필요했다. 일부 요소는 불가피하게 수정되어야 했기 때문이다.

러시아어 원전 3권은 *The Grand Calculus*의 핵심 7권으로 재구성하였다. 이 7권의 경계는 주제의 성격에 따라 정하여 각 권이 읽기, 강의, 참고에 편리하도록 하였다. 형식은 바뀌었지만 저작의 수학적 정체성은 변하지 않았다.

*The Grand Calculus*의 핵심 7권에는 문제와 연습문제만을 다룬 제8권 동반 권이 따른다. 이 권에는 2,798개의 연습문제가 수록되어 있다. 피흐텐골츠의 해석학 서술을 제시하는 앞의 7권과 달리, 이 동반 권은 귄터와 쿠즈민의 유명한 문제집을 바탕으로 한다. 세심하게 단계화되어 있고 수학적으로 풍부한 이 문제들은 여러 세대의 해석학 학습자에게 고전적인 자료가 되어 왔다. 문제들은 *The Grand Calculus* 전체의 기호, 용어, 주제 순서에 맞추어 선별, 번역, 재구성, 각색하였다.

원전 *강의*와 그 유산

피흐텐골츠는 해석학에 관한 두 개의 주요 교과서를 저술했다. 하나는 완전한 3권짜리 *강의*이고, 다른 하나는 더 짧은 2권짜리 *수학적 해석의 기초*이다. 여러 세대의 러시아어권 학생들은 더 큰 저작을 짧은 책과 구별하여 비공식적으로 "대(大) 피흐텐골츠"(*Bol'shoi Fikhtengol'ts*)라고 불렀다. *The Grand Calculus*라는 제목은 이 전통적인 이름을 영어로 옮기며, 이 판본이 완전한 3권짜리 저작을 대상으로 함을 밝힌다.

*강의*의 위상은 오래전부터 인정받아 왔다. L. 칸토로비치와 I. 나탄손은 이 책을[8] "완전성, 엄밀성, 명료성, 문학적 기량의 측면에서 세계 문헌에 나온 수학적 해석의 가장 훌륭한 서술 가운데 하나"라고 평했다.

S. 데미도프와 S. 페트로바는 다음과 같이 썼다[9]. "여러 판을 거친 이 3권짜리 저작은 수학자들의 서가에서 명예로운 자리를 차지한다. 수학자들은 해석학의 여러 주제에 담긴 미묘한 점을 파악하거나 기억을 되살리기 위해, 그리고 지금까지 관심의 주변부에 머물렀던 문제를 깊이 탐구하기 위해 이 책을 펼친다."

*강의*는 여러 언어로 번역되었으며, 많은 나라에서 여러 세대의 학생들이 사용해 왔다. 오늘날에도 단지 역사적 고전으로서가 아니라, 흔히 다른 책들과 함께 실제 교과서와 참고서로 사용된다. 이 책의 지속성은 엄밀

[7] 더 정확히 말하면 이것은 "$7+1$"권 세트이다. 핵심 7권은 피흐텐골츠의 *강의* 전체를 번역하고 현대화한 것이며, 여기에 귄터와 쿠즈민의 고전 문제집에서 신중하게 선별하고 각색한 연습문제를 수록한 제8권이 동반 권으로 더해진다. 자세한 설명은 이 서문의 뒤쪽을 참조하라.

[8] L. V. Kantorovich and I. P. Natanson, "Grigorii Mikhailovich Fikhtengol'ts," *Russian Mathematical Surveys*, 14:5(89) (1959), 123–128 (러시아어).

[9] S. S. Demidov and S. S. Petrova, "G. M. Fikhtengol'ts and the Teaching of Mathematical Analysis in Russia during the First Half of the Twentieth Century," *Chebyshevskii Sbornik*, 20:3 (2019), 437–452 (러시아어).

성, 완전성, 기하학적 통찰, 풍부한 예와 삽화, 그리고 인내심 있고 친근한 설명 방식의 드문 결합에 기초한다. 피흐텐골츠는 더 압축적인 책들이 독자에게 맡기는 동기와 중간 논증을 제공한다. 그 결과 이 책은 수학적으로 깊이 있으면서도 유난히 읽기 쉽다. 가장 뛰어난 대목에서는 주제가 지속적으로 펼쳐지는 흐름이 이 책에 한 편의 수학 소설과 같은 연속성을 부여한다.

이미 언급했듯이, 이 판본 이전에는 완전한 *강의*가 영어로 제공된 적이 없었다. 피흐텐골츠의 더 짧은 *수학적 해석의 기초*는 영어로 출간되었지만, 이는 상당히 축약된 본질적으로 다른 저작이다. *The Grand Calculus*는 이 오랜 공백을 채운다.

권장 활용법

피흐텐골츠의 접근성을 초보적이거나 입문적인 취급과 혼동해서는 안 된다. 이 저작은 엄밀하고 포괄적이며 높은 수준을 요구한다. 따라가기 쉬운 이유는 요구하는 바가 적어서가 아니라 더 많은 것을 설명하기 때문이다. *The Grand Calculus*는 주교재로 사용하기에 충분히 충실하지만, 특히 간결하거나 추상적인 현대 주교재를 보완하는 책으로 사용할 때 가장 큰 장점 가운데 하나가 드러난다.

특히 자연스럽게 함께 사용할 수 있는 책은 월터 루딘의 *Principles of Mathematical Analysis*[10]와 V. A. 조리치의 2권짜리 *Mathematical Analysis*이다[11]. 두 저작 모두 현대적이고 엄밀하며 개념적으로 통일된 관점에서 해석학을 제시하지만, 추상적이고 간결한 문체 때문에 처음 읽을 때는 어려울 수 있다. 피흐텐골츠는 상세한 계산, 그림, 동기, 수많은 예, 중간 단계를 제공하여 독자가 이론이 실제로 작동하는 모습을 볼 수 있게 한다.

추가 연습을 통해 숙달도를 높이려는 학생에게 가장 자연스러운 보조 자료는 *The Grand Calculus*의 제8권이다. 이 전용 문제집은 7권짜리 본문의 기호, 용어, 상호 참조 체계를 따르도록 설계되었다. 더 많은 연습 문제를 원하는 독자에게는 두 고전 자료도 특히 유용하다. B. P. 데미도비치의 *Problems in Mathematical Analysis*[12]와 W. J. 카초르 및 M. T. 노바크의 3권짜리 *Problems in Mathematical Analysis*[13]이다. 이 저작들은 함께 사용하면 현 판본을 매우 잘 보완하는 방대한 연습문제를 제공한다.

번역 방침

고전 수학 저작의 번역에는 목적에 관한 선택이 따른다.

한 가지 방법은 원전의 문구와 관례를 가능한 한 충실히 보존하는 기록적 번역을 만드는 것이다. 그러한 번역은 역사적·기록적 가치가 있지만, 오늘날의 독자에게 장애가 될 수 있는 용어, 기호, 구성, 설명 관습까지 보존해야 한다.

다른 방법은 저작의 수학, 구조, 저자 고유의 성격을 보존하면서도 현대 수학 영어로 말할 수 있게 하는 것이다.

*The Grand Calculus*는 두 번째 방법을 따른다. 이것은 단어 대 단어 또는 행 대 행의 번역이 아니다. 직역이 이질적으로 들리거나 수학을 불분명하게 하거나 더 이상 유용하지 않은 관례를 재현하는 경우에는 문자 그대로의 표현을 유지하지 않았다. 동시에 현대화는 엄격한 원칙에 따랐다. 즉, 단순화하거나 축약하지 않으면서 저작을 개선해야 한다는 원칙이다. 원전 *강의*가 여전히 지배적인 원전이다.

정당한 대안은 변경하거나 추가한 모든 구절을 표시하여 독자가 원문과 각 편집 개입을 구별할 수 있게 하는 것이다. 나는 이 방법을 검토했지만 채택하지 않았다. 현대화는 문구, 용어, 기호, 번호, 그림, 상호 참조, 설

[10] W. Rudin, *Principles of Mathematical Analysis*, 제3판 (McGraw–Hill, 1976).

[11] V. A. Zorich, *Mathematical Analysis I*, 영어 제2판, Roger Cooke와 Octavio Paniagua Taboada 번역, Universitext (Springer, 2015); 및 *Mathematical Analysis II*, 영어 제2판, Roger Cooke와 Octavio Paniagua Taboada 번역, Universitext (Springer, 2016).

[12] B. P. Demidovich, *Problems in Mathematical Analysis*, G. Yankovsky가 러시아어에서 번역 (Mir Publishers, Moscow, 1970).

[13] W. J. Kaczor and M. T. Nowak, *Problems in Mathematical Analysis I: Real Numbers, Sequences and Series*, Student Mathematical Library, 제4권 (American Mathematical Society, 2000); *Problems in Mathematical Analysis II: Continuity and Differentiation*, Student Mathematical Library, 제12권 (American Mathematical Society, 2001); *Problems in Mathematical Analysis III: Integration*, Student Mathematical Library, 제35권 (American Mathematical Society, 2003).

명, 간헐적인 추가를 포함하여 책 전체에 걸쳐 이루어진다. 모든 사례를 표시하면 페이지마다 수학적 흐름을 끊고, 실제로 사용하는 교과서를 여러 층의 비평 판본으로 바꾸어 놓을 것이다. 따라서 영어 텍스트는 하나의 일관된 전체로 제시된다. 피흐텐골츠의 원전이 핵심 7권 전체를 지배하지만 번역과 현대화는 조판상 분리되지 않는다.

현대화의 범위

다음 논의는 *The Grand Calculus*의 핵심 7권을 이루는 피흐텐골츠의 *강의*를 현대화한 작업에 관한 것이다.

지배적인 원칙은 압축이 아니라 보존이었다. 이것은 축약판이 아니다. 러시아어 원전과 구조적으로 비교한 결과, 원자료의 약 99.9%가 보존되어 있다. 사상의 전개, 주요 증명, 예, 특유의 깊이는 유지하였다. 실제로 시대에 뒤떨어진 내용만 삭제하였다. 논증을 명확히 하거나 암묵적인 연결을 드러내거나 표현상의 어려움을 해소하거나 현재의 용어, 기호, 교수법에 맞추기 위해 필요한 곳에는 내용을 추가하였다. 온라인 포럼에서 독자와 수학자들이 오랫동안 제기해 온 의견도 고려하였다. 결과물은 압도적으로 피흐텐골츠의 저작으로 남아 있다. 추가된 자료는 원전을 대체하지 않고 뒷받침한다.

*강의*를 7권으로 나눈 방식은 기계적이 아니라 주제에 따른 것이다. 탐색을 쉽게 하기 위해 절 번호 체계를 다시 만들었다. 번호가 붙은 모든 식은 현대 표준에 따라 다시 번호를 매겼고, 상호 참조 전체를 재구성하고 점검했다. 그래프, 도해, 삽화는 원전의 수학적 내용에서 출발하여 현대 그래픽 기술로 다시 그렸다. 오래된 이미지를 단순히 스캔한 것이 아니라 현대 디지털 판본을 위해 재창작하였다. 용어와 기호를 표준화했고, 장시간 편안하게 읽을 수 있도록 조판을 설계했다.

이 현대화는 원전이 시대에 뒤떨어진 곳에서는 광범위하고, 그 밖의 곳에서는 의도적으로 절제되어 있다.

기술과 편집 책임

인공지능(AI)의 혁명은 이 규모의 프로젝트를 한 명의 번역자가 수행할 수 있게 하였고, 나에게 이 작업을 시작할 때가 왔음을 확신시켰다. AI는 기술적 도구로서 필수적이었다. 예비 초안, 전사와 LaTeX 인코딩, 상호 참조와 일관성 검사, 그 밖의 많은 반복 작업을 도왔다. 이러한 도구가 없었다면 한 사람이 이 형태의 완전한 판본을 현실적으로 제작할 수 없었을 것이다.

그러나 AI가 수학적 또는 편집상의 판단을 대신하지는 않았다. AI의 도움에도 불구하고, 전체를 검토하고 수정하며 통합하고 다시 쓰며 검증하고 조화시키는 데 3년 동안 거의 매일 지속적인 인간의 작업이 필요했다. 의미, 용어, 증명, 구성, 추가, 삭제, 표현에 관한 모든 실질적 결정은 내가 내렸다. 모든 단계는 인간의 수학적 주의가 지배했으며, 최종 텍스트에 대한 책임은 나에게 있다.

지역별 배포 가능성

2026년 7월 현재, 이 “$7+1$”권 판본의 바탕이 되는 러시아어 저작, 곧 핵심 7권을 이루는 피흐텐골츠의 *강의*와 제8권 동반 권을 이루는 귄터–쿠즈민 문제집은 캐나다, 일본, 뉴질랜드, 인도, 남아프리카공화국, 홍콩 특별행정구, 대한민국에서 퍼블릭 도메인에 속한다. 따라서 *The Grand Calculus*의 완전한 “$7+1$”권 판본은 현재 위에 열거한 관할권에서 배포하기 위한 것이다.

감사의 말

사려 깊은 의견, 귀중한 제안, 전문적인 통찰을 제공해 준 스베틀라나 네하이 교수(Seneca Polytechnic)와 알마즈 부타예프 교수(University of the Fraser Valley)에게 깊이 감사한다.

막심 소콜로프
캐나다 토론토
2026년 7월.

8권의 내용

"$7+1$"권 구조는 *강의*의 주제 전개를 따른다.

제1권 [제1–5장]

제1장. 실수. 유리수와 무리수에서 출발하여 순서, 산술 연산, 완비성, 십진 표현을 포함하는 실수 체계를 전개한다.

제2장. 극한 이론. 수열과 극한, 극한 법칙, 단조 수렴, 부분수열, 볼차노–코시 이론을 소개한다.

제3장. 일변수 함수. 함수, 함수의 극한, 무한소와 무한대, 연속성, 불연속점, 연속함수의 주요 성질을 전개한다.

제4장. 도함수와 미분. 도함수와 미분, 기본 평균값 정리, 고계 도함수, 테일러 공식, 보간법을 소개한다.

제5장. 도함수를 이용한 함수의 연구. 도함수를 이용하여 단조성, 극값, 볼록성, 그래프의 형태, 부정형, 방정식의 근삿값을 연구한다.

제2권 [제6–9장]

제6장. 다변수 함수. 다변수 함수의 극한, 연속성, 편도함수, 미분, 고계 도함수, 극값을 전개한다.

제7장. 함수행렬식과 그 응용. 야코비안과 함수행렬식, 음함수와 역함수, 변수변환을 다룬다.

제8장. 기하학에 대한 미분법의 응용. 접선, 접평면, 접촉, 호의 길이, 곡률을 포함하여 곡선과 곡면에 미분법을 적용한다.

제9장. 함수의 확장. 구간과 평면 영역에서 정의된 함수의 매끄러운 확장, 경계에서의 정칙성, 확장 정리의 응용을 전개한다.

제3권 [제10–12장]

제10장. 부정적분. 유리식, 근호식, 삼각식, 지수식, 타원식의 부정적분 방법을 제시한다.

제11장. 정적분. 정적분을 구성하고 주요 성질을 증명하며 계산법과 변환법을 전개하고 수치 구적법을 소개한다.

제12장. 적분법의 응용. 호의 길이, 넓이, 부피, 역학, 물리학, 공학, 미분방정식 입문에 적분을 적용한다.

제4권 [제13–14장]

제13장. 상수항을 갖는 무한급수. 수치급수, 이중급수, 무한곱, 함수 전개, 근사, 합산법의 수렴 이론을 전개한다.

제14장. 함수열과 함수급수. 함수의 수열과 급수, 균등수렴, 멱급수, 초등 복소함수, 점근급수를 다룬다.

제5권 [제15–16장]

제15장. 이상적분. 무한구간의 이상적분과 피적분함수가 비유계인 이상적분, 수렴 판정법, 변환, 근사를 전개한다.

제16장. 매개변수에 의존하는 적분. 매개변수에 의존하는 적분, 균등수렴, 적분기호 아래에서의 미분과 적분, 베타 적분과 감마 적분을 다룬다.

제6권 [제17–20장]

제17장. 선적분과 스틸체스 적분. 두 종류의 선적분, 경로 독립성과 퍼텐셜, 유계변동 함수, 스틸체스 적분을 전개한다.

제18장. 이중적분. 이중적분, 반복적분, 그린 공식, 변수변환, 이상 이중적분을 전개한다.

제19장. 곡면의 넓이와 면적분. 양측 곡면, 곡면의 넓이, 제1종 및 제2종 면적분을 다룬다.

제20장. 삼중적분과 중적분. 삼중적분과 중적분, 가우스–오스트로그라드스키 정리, 변수변환, 벡터해석의 기초를 전개한다.

제7권 [제21–23장]

제21장. 푸리에 급수. 푸리에 계수와 급수, 수렴과 근사, 푸리에 적분과 변환, 미분방정식과 조화해석에 대한 응용을 소개한다.

제22장. 푸리에 급수 (계속). 완비성, 평균제곱 근사, 합산법, 항별 연산, 유일성, 디리클레 문제를 통해 푸리에 이론을 계속 전개한다.

제23장. 극한의 일반 이론. 유향 순서와 네트를 사용하여 극한을 다시 정식화하며, 부분네트, 집적값, 필터, 일반화된 상극한과 하극한을 다룬다.

제8권 [동반 권의 제1–9장]

해답을 수록한 미적분학 연습문제.

제III부

제8권 서론 전문

연습문제 동반 권에서 전문 재수록

제8권 서론

문제 동반 권

*The Grand Calculus*의 첫 7권은 G. M. 피흐텐골츠의 *미분적분학 강의*를 완전하게 현대화한 영어 번역이다. 이 제8권은 그 실용적인 동반 권이다. 수록된 2,798개의 연습문제는 N. M. 귄터와 R. O. 쿠즈민의 고전 문제집에서 선별하고 각색하였다. 독자는 이를 통해 이론을 굳히고, 계산 기법에 숙달하며, 해석학의 주요 방법을 얼마나 이해했는지 확인할 수 있다.

이 권은 피흐텐골츠의 체계적인 이론 서술을 계속하지 않으며 그의 원래 *강의*에 속하지 않는다. 대신 핵심 7권의 유기적인 확장으로 설계되었다. 따라서 문제의 선별, 문구, 기호, 용어, 주제의 순서, 복습 참조를 그 저작과 일관되게 연계하였다.

이 권의 구성

문제는 9개 장으로 배열하였다. 극한과 미분에서 시작하여 적분, 중적분과 벡터적분, 고급 적분법과 푸리에 방법, 무한급수, 수치적· 점근적 방법으로 나아간다. 각 절은 그 문제에 사용되는 이론이 핵심 저작의 어느 권과 장에 있는지를 밝히는 짧은 복습 주기로 시작한다. 독자는 절의 문제를 풀기 전에 그 장들을 참조해야 하며, 어떤 방법이나 가정이 더 이상 익숙하지 않을 때에는 다시 돌아가야 한다.

일부 연습문제는 제1–7권에서 전개한 이론을 의도적으로 확장한다. 그러한 문제에는 절 또는 문제 수준에서 **심화** 표시가 붙는다. 이 표시는 핵심 권에서 해당 주제를 공부했다고 가정하지 않는다는 뜻이다. 문제를 시도하는 데 필요한 정의, 공식, 간단한 예비 사실은 이 권에서 그 자리에 제공한다. 복습 주기는 계속해서 제1–7권에 있는 선수 장만을 밝힌다.

장 번호 규칙. 제8권의 장은 제1장, 제2장, 제3장 등으로 번호를 매긴다. 따라서 권 번호 없이 나타나는 장 번호는 그 장이 있는 권 안에서만 유효하다. 이 동반 권의 모든 복습 주기는 핵심 저작을 참조할 때 권 번호와 장 번호를 모두 제시한다.

지역별 배포 가능성

2026년 7월 현재, 이 “$7+1$”권 판본의 바탕이 되는 러시아어 저작, 곧 핵심 7권을 이루는 피흐텐골츠의 *강의*와 제8권 동반 권을 이루는 귄터–쿠즈민 문제집은 캐나다, 일본, 뉴질랜드, 인도, 남아프리카공화국, 홍콩 특별행정구, 대한민국에서 퍼블릭 도메인에 속한다. 따라서 *The Grand Calculus*의 완전한 “$7+1$”권 판본은 현재 위에 열거한 관할권에서 배포하기 위한 것이다.

번역자 및 편집자 소개

막심 소콜로프는 캐나다 토론토의 Seneca Polytechnic에서 수학을 가르치는 교수이다. 수학 박사학위와 석사학위, 고등교육 수학교육 전공 교육학 석사학위를 보유하고 있으며, 2005년부터 고등교육 기관에서 수학을 가르쳐 왔다.

*The Grand Calculus*에서 소콜로프는 7권짜리 영어판의 번역자 및 편집자이다. 또한 제8권 연습문제 동반 권을 선별, 번역, 재구성, 각색, 조판하였다.

선정 참고문헌과 출전 주기

1. G. M. Fikhtengol'ts, *Kurs differentsial'nogo i integral'nogo ischisleniia* [*미분적분학 강의*], 3권 (Moscow–Leningrad: Gostekhizdat, 1947–1949).
2. 비교에 사용한 디지털화 러시아어판: 제I권, 제7판(Moscow: Nauka, 1969), Internet Archive 항목 i-1969; 제II권(Moscow: Fizmatgiz, 1959), 항목 ii-1959; 제III권 (Moscow: Fizmatgiz, 1960), 항목 B-001-014-346.
3. L. V. Kantorovich and I. P. Natanson, "Grigorii Mikhailovich Fikhtengol'ts," *Uspekhi Matematicheskikh Nauk* 14:5(89) (1959), 123–128. 서지 기록과 전문: Math-Net.Ru.
4. S. S. Demidov and S. S. Petrova, "G. M. Fikhtengol'ts and the Teaching of Mathematical Analysis in Russia during the First Half of the Twentieth Century," *Chebyshevskii Sbornik* 20:3 (2019), 437–452. Math-Net.Ru.
5. V. V. Nemytskii, G. M. Fikhtengol'ts의 *Kurs differentsial'nogo i integral'nogo ischisleniia*, 제I권 서평, *Uspekhi Matematicheskikh Nauk* 3:4(26) (1948), 181–183. Math-Net.Ru.
6. 후대 판본과 번역을 기록한 기관 자료: 바우만 모스크바 국립공과대학교, 제I권; 제II권; 폴란드 학술도서관 기록; Higher Education Press, 중국어 제I권.
7. G. M. Fikhtengol'ts, *The Fundamentals of Mathematical Analysis*, 2권 (Oxford: Pergamon Press, 1965). 이 더 이른 영어 저작은 더 짧은 *기초*이며, 완전한 3권짜리 *강의*가 아니다.
8. G. M. Fikhtengol'ts, *The Grand Calculus*, 제1–7권, 막심 소콜로프 영어 번역 및 편집(Toronto: Maxergon School, 2026), N. M. Günter 및 R. O. Kuzmin, *The Grand Calculus*, 제8권: *Exercises*, 막심 소콜로프 선별·번역·재구성·각색(Toronto: Maxergon School, 2026).

이름과 로마자 표기

이 판본 전체에서는 *Fikhtengol'ts*라는 형태를 사용한다. 도서관 목록과 이전 번역에서는 *Fichtenholz* 또는 *Fikhtengolts*를 사용할 수 있다. 세 형태 모두 같은 저자를 가리킨다. 동반 권의 표제지는 *Günter*를 사용하고, 핵심 권의 서문은 변형인 *Günther*를 재현한다.

권장 인용 형식

소콜로프, 막심. *The Grand Calculus: 프로젝트의 역사, 편집 방법, 범위*. Toronto: Maxergon School, 2026년 8월.